



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-152634

出 願 人

Applicant(s):

日産ディーゼル工業株式会社

RECEIVED

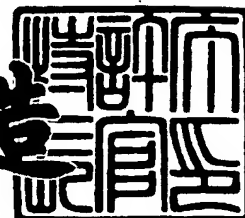
NOV 07 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

2001年12月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3111897

【書類名】 特許願

【整理番号】 100-0115

【提出日】 平成12年 5月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 25/07  
F02B 37/00

【発明の名称】 内燃機関の排気還流装置

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壺丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内

    【氏名】 小林 信裕

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壺丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内

    【氏名】 小林 茂己

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壺丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内

    【氏名】 松本 貴晃

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壺丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内

    【氏名】 貝瀬 望

【特許出願人】

    【識別番号】 000003908

    【氏名又は名称】 日産ディーゼル工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100078330

【弁理士】

【氏名又は名称】 笹島 富二雄

【電話番号】 03-3508-9577

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009232

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712169

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気還流装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気通路にタービンが介装されると共に、吸気通路にコンプレッサが介装されるターボチャージャを搭載した内燃機関の排気還流装置であって、

前記タービン上流側の排気通路とコンプレッサ下流側の吸気通路とを連通する排気還流通路を開閉する通路開閉手段と、

前記コンプレッサ下流側の吸気通路に形成された開口部を開閉する開口部開閉手段と、

機関運転状態を検出する運転状態検出手段と、

該運転状態検出手段により検出された機関運転状態に基づいて、排気還流を行なうか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により排気還流を行なうと判定されたときに、前記通路開閉手段により排気還流通路を開くと共に、前記開口部開閉手段により吸気通路に形成された開口部を開く制御を行なう制御手段と、

を含んで構成されたことを特徴とする内燃機関の排気還流装置。

【請求項 2】

前記開口部を介して取り出された吸気をコンプレッサ上流側の吸気通路に戻す吸気戻し通路が形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気還流装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記運転状態検出手段により検出された機関運転状態に基づいて、前記開口部開閉手段により吸気通路に形成された開口部の開度を多段階に制御する構成であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内燃機関の排気還流装置。

【請求項 4】

前記開口部開閉手段は、シャッタ、バタフライ弁又はポペット弁の少なくとも 1 つから構成されることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 つに記載

の内燃機関の排気還流装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の排気還流（以下「EGR」という）装置に関し、特に、窒素酸化物（以下「NO<sub>x</sub>」という）の排出量を低減する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、内燃機関の排気の一部を吸気系に戻し、これを一種の不活性気体として燃焼温度を下げることで、NO<sub>x</sub>の低減を図るEGR装置が広く採用されている。

【0003】

また、近年の車両の軽量化、燃費向上及び性能向上の要請から、過給機的一种であるターボチャージャを搭載した内燃機関も多く見られるようになってきている。特に、ディーゼル機関は、ガソリン機関に比べて燃費が良い反面、機関出力が低く、高速回転にも弱いため、これらの欠点をカバーするには、ターボチャージャの搭載によって得られる高トルクを利用することが非常に有益である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、EGR装置は、排気通路内の排圧と吸気通路内の負圧との差圧を利用して、排気の一部を吸気系に還流する構成であるため、ターボチャージャを搭載した内燃機関では、次のような問題点を抱えていた。即ち、ターボチャージャの効率が高い場合には、吸気通路に介装されたコンプレッサの出口圧力（負圧）が、排気通路に介装されたタービンの入口圧力（排圧）より高くなってしまい、差圧により排気の一部を吸気系に還流することができなくなってしまう。このため、例えば、特開平10-266866号号に開示されるように、ターボチャージャのコンプレッサ下流側に吸気絞り弁を設け、低負荷運転時にEGRを行なうときに、吸気絞り弁を閉じることで、吸気通路内の負圧を上昇（即ち、吸気圧力を低下）させ、EGR率を向上させる技術が提案されている。

【0005】

しかしながら、かかる従来技術においては、吸気絞り弁により差圧を増大させることはできるが、機関運転状態によっては吸気絞り弁の開度が極めて小さくなり、機関出力低下及び排気性状低下等の性能上の問題が発生してしまうおそれがあった。また、コンプレッサ出口圧力とタービン入口圧力との差圧を十分に確保できる運転領域が狭いため、排気中の $\text{NO}_x$ を現状以上に低減させることは、極めて困難でもあった。

【0006】

そこで、本発明は以上のような従来の問題点に鑑み、排気通路内の排圧と吸気通路内の負圧との差圧を増大させることで、EGR率の向上を通して、 $\text{NO}_x$ 排出量の低減を図った内燃機関の排気還流装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項1記載の発明では、排気通路にタービンが介装されると共に、吸気通路にコンプレッサが介装されるターボチャージャを搭載した内燃機関の排気還流装置であって、前記タービン上流側の排気通路とコンプレッサ下流側の吸気通路とを連通する排気還流通路を開閉する通路開閉手段と、前記コンプレッサ下流側の吸気通路に形成された開口部を開閉する開口部開閉手段と、機関運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状態検出手段により検出された機関運転状態に基づいて、排気還流を行なうか否かを判定する判定手段と、該判定手段により排気還流を行なうと判定されたときに、前記通路開閉手段により排気還流通路を開くと共に、前記開口部開閉手段により吸気通路に形成された開口部を開く制御を行なう制御手段と、を含んで構成されたことを特徴とする。

【0008】

かかる構成によれば、機関運転状態に基づいて排気還流を行なうか否かが判定され、排気還流を行なうと判定されると、タービン上流側の排気通路とコンプレッサ下流側の吸気通路とを連通する排気還流通路が開かれると共に、コンプレッサ下流側の吸気通路に形成された開口部が開かれる。そして、開口部が開かれると、コンプレッサ下流側の吸気が大気中に放出されて吸気通路内の負圧が低下す

る一方、排気通路内の排圧はさほど低下しないため、排気通路内の排圧と吸気通路内の負圧との差圧が増大する。このため、多量の排気が排気還流通路を介して吸気通路に還流され、排気還流効率の向上を通して、 $\text{NO}_x$  排出量が低減する。

【0009】

請求項2記載の発明では、前記開口部を介して取り出された吸気をコンプレッサ上流側の吸気通路に戻す吸気戻し通路が形成されたことを特徴とする。

かかる構成によれば、吸気通路に形成された開口部から取り出された吸気は、吸気戻し通路を介してコンプレッサ上流側の吸気通路に戻されるので、コンプレッサにより圧縮された吸気が再利用されることとなる。このため、ターボチャージャの効率が低下することが防止され、機関出力低下が抑制される。また、低負荷領域での燃費改善効果が得られ、他の領域においても燃費低下が抑制される。

【0010】

請求項3記載の発明では、前記制御手段は、前記運転状態検出手段により検出された機関運転状態に基づいて、前記開口部開閉手段により吸気通路に形成された開口部の開度を多段階に制御する構成であることを特徴とする。

【0011】

かかる構成によれば、吸気通路に形成された開口部の開度は、機関運転状態に基づいて多段階に制御されるので、排気通路内の排圧と吸気通路内の負圧との差圧を機関運転状態に応じて適切に制御でき、機関運転性及び排気性状の低下を防止しつつ、排気還流が効果的に行なわれるようになる。

【0012】

請求項4記載の発明では、前記開口部開閉手段は、シャッタ、バタフライ弁又はポペット弁の少なくとも1つから構成されることを特徴とする。

かかる構成によれば、開口部開閉手段は、一般的なシャッタ、バタフライ弁及びポペット弁の少なくとも1つから構成されるので、信頼性及び耐久性を確保しつつ、コスト上昇が極力抑制されることとなる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、添付された図面を参照して本発明を詳述する。

図 1 は、本発明に係る E G R 装置を備えたディーゼル機関の全体構成を示す。

【 0 0 1 4 】

ディーゼル機関 1 0 の吸気通路 1 2 及び排気通路 1 4 には、夫々、ターボチャージャーを構成するコンプレッサ 1 6 及びタービン 1 8 が介装される。タービン 1 8 は、排気通路 1 4 を流通する排気エネルギーを吸収し、シャフト 2 0 を介して一体的に連結されるコンプレッサ 1 6 を駆動する。そして、エアクリーナ 2 2 により埃等の不純物が除去された吸気は、吸気通路 1 2 に介装されたコンプレッサ 1 6 により圧縮されて過給状態となり、ディーゼル機関 1 0 の燃焼室に導入される。このとき、コンプレッサ 1 6 により圧縮された吸気は、断熱圧縮によりその吸気温度が上昇して充填効率が低下するため、圧縮後の吸気温度を低下させる目的で、コンプレッサ 1 6 下流側の吸気通路 1 2 にインタークーラ 2 4 が介装される。

【 0 0 1 5 】

また、タービン 1 8 上流側の排気通路 1 4 とインタークーラ 2 4 下流側の吸気通路 1 2 (即ち、コンプレッサ 1 6 下流側の吸気通路 1 2) とは、E G R 通路 2 6 を介して連通される。E G R 通路 2 6 には、E G R 量を制御すべく、E G R 通路 2 6 を開閉する E G R バルブ 2 8 が介装される。E G R バルブ 2 8 は、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニット 3 0 により駆動制御される E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 を介して、図示しないエアリザーバタンクから供給されるエアにより開閉駆動される。即ち、E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 が O N になると、エアリザーバタンクから E G R バルブ 2 8 にエアが供給され、E G R 通路 2 6 が開き、E G R が行なわれる。一方、E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 が O F F になると、エアリザーバタンクから E G R バルブ 2 8 に供給されるエアが遮断され、E G R 通路 2 6 が閉じ、E G R が中止される。なお、E G R バルブ 2 8 及び E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 により、通路開閉手段が構成される。

【 0 0 1 6 】

さらに、吸気通路 1 2 に介装されたコンプレッサ 1 6 の上流側と下流側とは、吸気戻し通路としての連通路 3 4 を介して連通される。連通路 3 4 には、少なく



とも、その開度を全開と全閉とに切り替えるブーストリターンバルブ 3 6 が介装される。ブーストリターンバルブ 3 6 は、コントロールユニット 3 0 により制御されるアクチュエータ 3 8 を介して、その開度が制御される。なお、ブーストリターンバルブ 3 6 及びアクチュエータ 3 8 により、開口部開閉手段が構成される。

#### 【 0 0 1 7 】

ブーストリターンバルブ 3 6 としては、種々の構成が採用可能であるため、以下にその具体的構成をいくつか例示する。なお、ブーストリターンバルブ 3 6 は、以下の構成に限定されるものではない。

#### 【 0 0 1 8 】

図 2 に示す第 1 実施例では、コンプレッサ 1 6 下流側を臨む連通路 3 0 端部に、吸気通路 1 2 の周壁に形成された開口部（図示せず）を開閉するシャッタ 4 0 が介装される。シャッタ 4 0 は、少なくとも、その開度が全開と全閉、望ましくは、全開と全閉との間を多段階に制御可能なように、アクチュエータ 3 8 により駆動制御される。また、図 3 に示す第 2 実施例のように、シャッタ 4 0 に代えて、連通路 3 0 の中間にバタフライ弁 4 2 を介装し、第 1 実施例と同様に、アクチュエータ 3 8 により駆動制御するようにしてもよい。

#### 【 0 0 1 9 】

さらに、第 1 実施例におけるシャッタ 4 0 を全開と全閉とに制御する場合には、図 4 に示す第 3 実施例のように、シャッタ 4 0 に加えて、連通路 3 0 の中間にバタフライ弁 4 2 を介装するようにしてもよい。この場合には、シャッタ 4 0 は、アクチュエータ 3 8 a により全開又は全閉に駆動制御される一方、バタフライ弁 4 2 は、アクチュエータ 3 8 b により全開と全閉との間で多段階に駆動制御される。即ち、第 3 実施例では、連通路 3 0 の開閉はシャッタ 4 0 により行われ、その開度制御はバタフライ弁 4 2 により行なわれる。従って、バタフライ弁 4 2 のみによって連通路 3 0 を開閉する構成に比べて、連通路 3 0 及びバタフライ弁 4 2 の加工精度要求が低くなる結果、ブーストリターンバルブ 3 6 を安価に構成することが可能となる。

#### 【 0 0 2 0 】

この他には、図 5 に示す第 4 実施例のように、コンプレッサ 1 6 下流側を臨む連通路 3 0 端部に、ポペット弁 4 4 を介装し、例えば、EGR バルブ 2 8 のように、デューティ制御によりその開度を多段階に制御するようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

このように、ブーストリターンバルブ 3 6 として、一般的なシャッタ 4 0、バタフライ弁 4 2 及びポペット弁 4 4 を使用すれば、信頼性及び耐久性を確保しつつ、コスト上昇を極力抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

そして、ブーストリターンバルブ 3 6 は、EGR バルブ 2 8 と連動して制御される。このため、EGR が行なわれるときには、コンプレッサ 1 6 により圧縮されて過給状態となった吸気は、連通路 3 4 を介してコンプレッサ 1 6 の上流側に戻されて、吸気通路 1 2 内の負圧が低下し、排気通路 1 4 内の排圧と吸気通路 1 2 の負圧との差圧が増大する。以下、この動作を「ブーストリターン」という。

【 0 0 2 3 】

EGR 装置の制御を行なうために、運転状態検出手段として、機関負荷  $L$  を検出する負荷センサ 4 6 と、機関回転速度  $N$  を検出する回転速度センサ 4 8 と、コンプレッサ 1 6 下流側の負圧  $P_b$  を検出する負圧センサ 5 0 と、タービン 1 8 上流側の排圧  $P_e$  を検出する排圧センサ 5 2 と、の出力が夫々コントロールユニット 3 0 に入力される。そして、コントロールユニット 3 0 は、これらのセンサからの各信号に基づいて、後述する処理に従って、EGR バルブ 2 8 及びブーストリターンバルブ 3 6 の制御を行なう。なお、コントロールユニット 3 0 は、判定手段及び制御手段をソフトウェアにより実現させる。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、コントロールユニット 3 0 において、ブーストリターンバルブ 3 6 を全開又は全閉に制御するために、ソフトウェア的に実行される EGR 装置の制御内容を示す。なお、かかる制御は、所定時間毎に繰り返し実行される。

【 0 0 2 5 】

ステップ 1 (図では「S 1」と略記する。以下同様) では、回転速度センサ 4 8 及び負荷センサ 4 6 から、夫々、機関回転速度  $N$  及び機関負荷  $L$  が読み込まれ

る。

【 0 0 2 6 】

ステップ 2 では、図 7 に示すような E G R 制御マップが参照され、機関回転速度 N 及び機関負荷 L によって定まる機関運転状態が、E G R を行なう領域（以下「E G R 領域」という）にあるか否かが判定される。なお、図 7 に示す E G R 制御マップでは、E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 の制御内容（O N / O F F）を介して、機関運転状態が E G R 領域にあるか否かが判定される。

【 0 0 2 7 】

ステップ 3 では、機関運転状態に応じた分岐処理が行なわれ、機関運転状態が E G R 領域にあればステップ 4 へと進み（Y e s）、機関運転状態が E G R 領域になればステップ 5 へと進む（N o）。なお、ステップ 2 及びステップ 3 の処理が、判定手段に該当する。

【 0 0 2 8 】

ステップ 4 では、E G R を行なう制御が実行される。即ち、連通路 3 4 を開くべく、アクチュエータ 3 8 が制御されると共に、E G R バルブ 2 8 により E G R 通路 2 6 を開くべく、E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 が O N される。なお、ステップ 4 の処理が、制御手段に該当する。

【 0 0 2 9 】

ステップ 5 では、E G R を中止する制御が実行される。即ち、連通路 3 4 を閉じるべく、アクチュエータ 3 8 が制御されると共に、E G R バルブ 2 8 により E G R 通路を閉じるべく、E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 が O F F される。

【 0 0 3 0 】

以上説明したステップ 1 ～ステップ 5 の処理によれば、機関運転状態が E G R 領域にあれば、E G R 通路 2 6 が開かれると共に、ブーストリターンバルブ 3 6 により連通路 3 4 が開かれる。そして、連通路 3 4 が開かれると、図 8 に示すように、コンプレッサ 1 6 下流側の吸気がその上流側に戻されて負圧 P b が低下する一方、その負圧 P b の低下ほど排気通路 1 4 内の排圧 P e が低下しないため、負圧 P b と排圧 P e との差圧  $\Delta P$  が大きくなる。このため、従来の E G R 装置に比べて、E G R 率及び E G R の可能領域が拡大すると共に、多量の排気が E G R

通路 2 6 を介して吸気通路 1 2 に還流することとなり、E G R 率の向上を通して、N O x 排出量が低減される。また、E G R 率を向上させるための差圧  $\Delta P$  をブーストリターンにより生じさせているため、単位時間当りの吸気量が減少し、燃料噴射時期の進角により燃費も改善できるようになる。

## 【 0 0 3 1 】

そして、かかる構成からなる E G R 装置によれば、図 9 及び図 1 0 に示すように、1 3 モードにおいて、N O x 排出量を約 2 6 % 低減できるだけでなく、低負荷時における実測燃費 (B S F C) も改善しつつ、粒状物質 (P M) の排出量を約 5 6 % 低減することもできる。

## 【 0 0 3 2 】

図 1 1 は、コントロールユニット 3 0 において、ブーストリターンバルブ 3 6 を全開と全閉との間で多段階に制御するために、ソフトウェア的に実行される E G R 装置の制御内容を示す。

## 【 0 0 3 3 】

ステップ 1 1 では、回転速度センサ 4 8 及び負荷センサ 4 6 から、夫々、機関回転速度 N 及び機関負荷 L が読み込まれる。

ステップ 1 2 では、図 7 に示すような E G R 制御マップが参照され、機関回転速度 N 及び機関負荷 L によって定まる機関運転状態が、E G R 領域にあるか否かが判定される。

## 【 0 0 3 4 】

ステップ 1 3 では、機関運転状態に応じた分岐処理が行なわれ、機関運転状態が E G R 領域にあればステップ 1 4 へと進み (Y e s)、機関運転状態が E G R 領域になければステップ 2 3 へと進む (N o)。なお、ステップ 1 2 及びステップ 1 3 の処理が、判定手段に該当する。

## 【 0 0 3 5 】

ステップ 1 4 では、E G R が開始される。即ち、E G R バルブ 2 8 により E G R 通路 2 6 を開くべく、E G R 制御ソレノイドバルブ 3 2 が O N される。

ステップ 1 5 では、図 1 2 に示すような目標差圧制御マップが参照され、機関回転速度 N 及び機関負荷 L に基づいて目標差圧 P r 及び最低負圧 P w が設定され

る。

【 0 0 3 6 】

ステップ 1 6 では、負圧センサ 5 0 及び排圧センサ 5 2 から、夫々、負圧  $P_b$  及び排圧  $P_e$  が読み込まれる。

ステップ 1 7 では、読み込まれた負圧  $P_b$  及び排圧  $P_e$  に基づいて、次式により差圧  $\Delta P$  が演算される。

【 0 0 3 7 】

$$\Delta P = P_e - P_b$$

ステップ 1 8 では、差圧  $\Delta P$  が目標差圧  $P_r$  以上であるか否かが判定される。そして、差圧  $\Delta P$  が目標差圧  $P_r$  以上であればステップ 1 9 へと進み (Y e s)、差圧  $\Delta P$  が目標差圧  $P_r$  未満であればステップ 2 1 へと進む (N o)。

【 0 0 3 8 】

ステップ 1 9 では、差圧  $\Delta P$  が目標差圧  $P_r$  と許容値  $W$  との加算値以下であるか否かが判定される。ここで、許容値  $W$  は、差圧  $\Delta P$  が必要以上に大きくならないようにするいわゆるリミッタであって、これにより排気性状の低下を防止することができる。そして、差圧  $\Delta P$  が加算値以下であれば、差圧  $\Delta P$  は適正值に制御されていると判断して、ステップ 1 1 へと戻る (Y e s)。一方、差圧  $\Delta P$  が加算値より大きければ、差圧  $\Delta P$  は大きすぎると判断して、ステップ 2 0 へと進む (N o)。

【 0 0 3 9 】

ステップ 2 0 では、差圧  $\Delta P$  を低下させるべく、ブーストリターンバルブ 3 6 の開度が一段階小さくされる。その後、ステップ 1 6 へと戻り、差圧制御が続行される。

【 0 0 4 0 】

差圧  $\Delta P$  が目標差圧  $P_r$  未満であるときの処理が実行されるステップ 2 1 では、負圧  $P_b$  が最低負圧  $P_w$  以上であるかであるか否かが判定される。そして、負圧  $P_b$  が最低負圧  $P_w$  以上であればステップ 2 2 へと進み (Y e s)、負圧  $P_b$  が最低負圧  $P_w$  未満であればステップ 1 1 へと戻る (N o)。

【 0 0 4 1 】

ステップ22では、差圧 $\Delta P$ を上昇させるべく、ブーストリターンバルブ36の開度が一段階大きくされる。その後、ステップ16へと戻り、差圧制御が続行される。

#### 【0042】

なお、ステップ14～ステップ22の処理が、制御手段に該当する。

機関運転領域がEGR領域にないときの処理が実行されるステップ23では、EGRを中止する制御が実行される。即ち、連通路34を全閉にすべく、アクチュエータ38が制御されると共に、EGRバルブ28によりEGR通路26を閉じるべく、EGR制御ソレノイドバルブ32がOFFされる。

#### 【0043】

以上説明したステップ11～ステップ23の処理によれば、図6に示すEGR制御による作用及び効果に加え、機関運転状態に応じて差圧 $\Delta P$ を適切に制御できる。即ち、差圧 $\Delta P$ は、次式のような範囲に制御されるので、機関運転性及び排気性状の低下を防止しつつ、EGRを効果的に行なえるようになり、NOx排出量を効果的に低下することが可能となる。

#### 【0044】

$$P_r \text{ (目標差圧)} \leq \Delta P \text{ (差圧)} \leq P_r + W \text{ (目標差圧 + 許容値)}$$

また、負圧 $P_b$ が機関運転状態に応じて設定される最低負圧未満であれば、差圧制御が行なわれないため、機関から排出される粒状物質(PM)の排出量が増大することも防止される。

#### 【0045】

なお、以上の実施形態では、EGRを行なうときに、コンプレッサ16下流側の吸気をその上流側に戻したが、コンプレッサ16下流側の吸気を大気中に放出するようにしてもよい。この場合には、コンプレッサ16下流側の吸気を大気中に放出することで、吸気通路12の負圧が低下し、排気通路14内の排圧 $P_e$ と吸気通路12内の負圧との差圧 $\Delta P$ が増大し、先の実施形態と同様な効果が奏されることとなる。即ち、かかる構成が、本発明の最小構成となる。

#### 【0046】

さらに、本発明に係るEGR装置は、ガソリン機関等にも適用可能であること

はいうまでもない。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、排気通路内の排圧と吸気通路内の負圧との差圧が増大し、多量の排気が排気還流通路を介して吸気通路に還流されることとなり、排気還流効率の向上を通して、NO<sub>x</sub>排出量を低減することができる。

【0048】

請求項2記載の発明によれば、コンプレッサにより圧縮された吸気が再利用されることとなり、ターボチャージャの効率が低下することが防止され、機関出力低下を抑制することができる。また、低負荷領域での燃費改善効果が得られ、他の領域においても燃費低下を抑制することができる。

【0049】

請求項3記載の発明によれば、排気通路内の排圧と吸気通路内の負圧との差圧を機関運転状態に応じて適切に制御でき、機関運転性及び排気性状の低下を防止しつつ、排気還流を効果的に行なうことができる。

【0050】

請求項4記載の発明によれば、信頼性及び耐久性を確保しつつ、コスト上昇を極力抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るEGR装置を備えたディーゼル機関の全体構成図

【図2】 ブーストリターンバルブの第1実施例を示す構成図

【図3】 ブーストリターンバルブの第2実施例を示す構成図

【図4】 ブーストリターンバルブの第3実施例を示す構成図

【図5】 ブーストリターンバルブの第4実施例を示す構成図

【図6】 EGR装置の制御内容の第1実施例を示すフローチャート

【図7】 EGR制御マップの説明図

【図8】 ブーストリターンによる負圧低下の説明図

【図9】 ブーストリターンによる低負荷時におけるNO<sub>x</sub>及び実測燃費改

善の説明図

【図 1 0】 ブーストリターンによるNO<sub>x</sub>及び粒状物質改善の説明図

【図 1 1】 EGR装置の制御内容の第2実施例を示すフローチャート

【図 1 2】 目標差圧制御マップの説明図

【符号の説明】

- 1 0 ディーゼル機関
- 1 2 吸気通路
- 1 4 排気通路
- 1 6 コンプレッサ
- 1 8 タービン
- 2 6 EGR通路
- 2 8 EGRバルブ
- 3 0 コントロールユニット
- 3 2 EGR制御ソレノイドバルブ
- 3 4 連通路
- 3 6 ブーストリターンバルブ
- 3 8 アクチュエータ
- 4 0 シャッタ
- 4 2 バタフライ弁
- 4 4 ポペット弁
- 4 6 負荷センサ
- 4 8 回転速度センサ
- 5 0 負圧センサ
- 5 2 排圧センサ

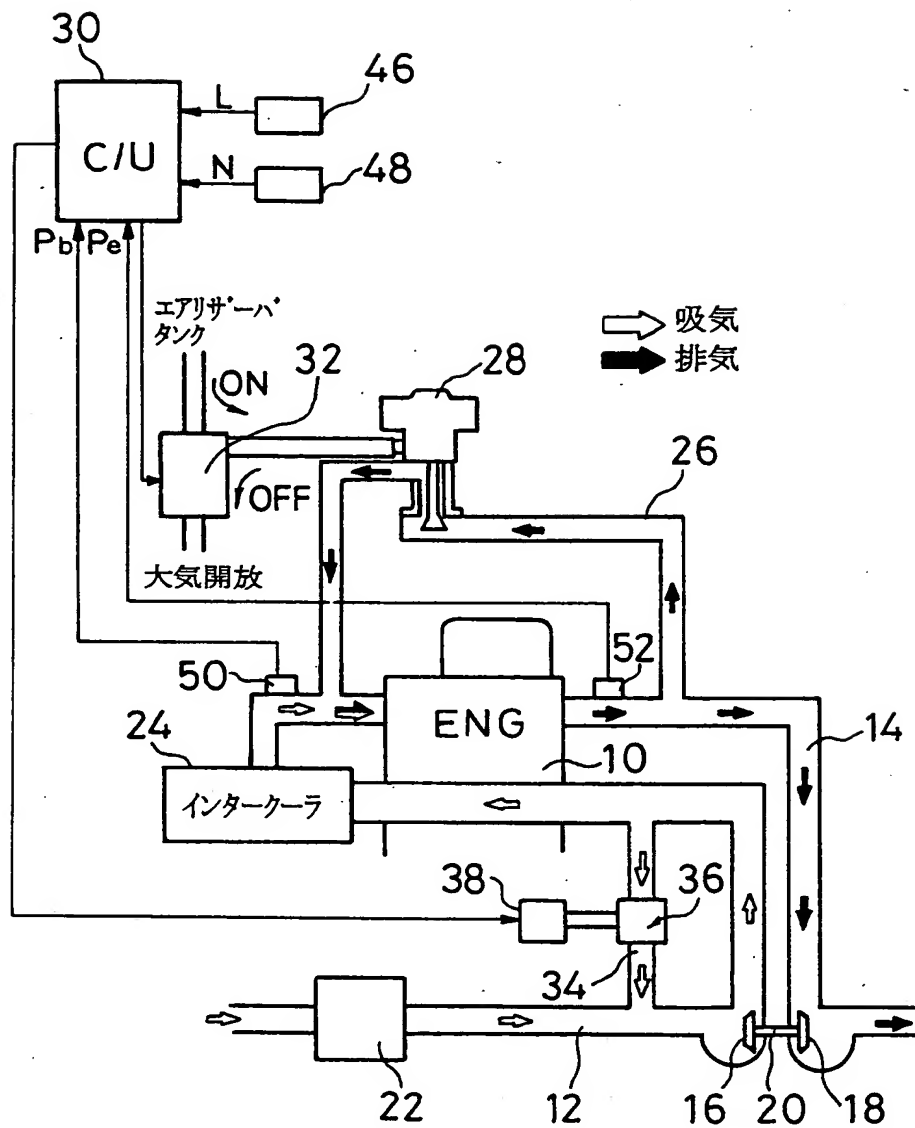


特 2 0 0 0 - 1 5 2 6 3 4

【書類名】

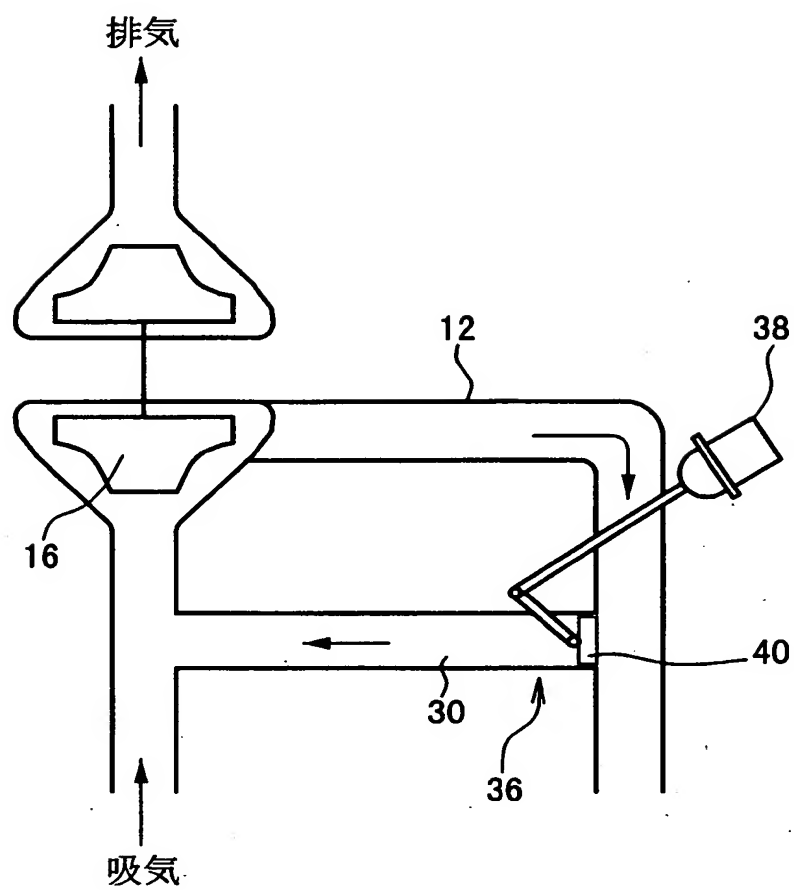
図面

【図 1】

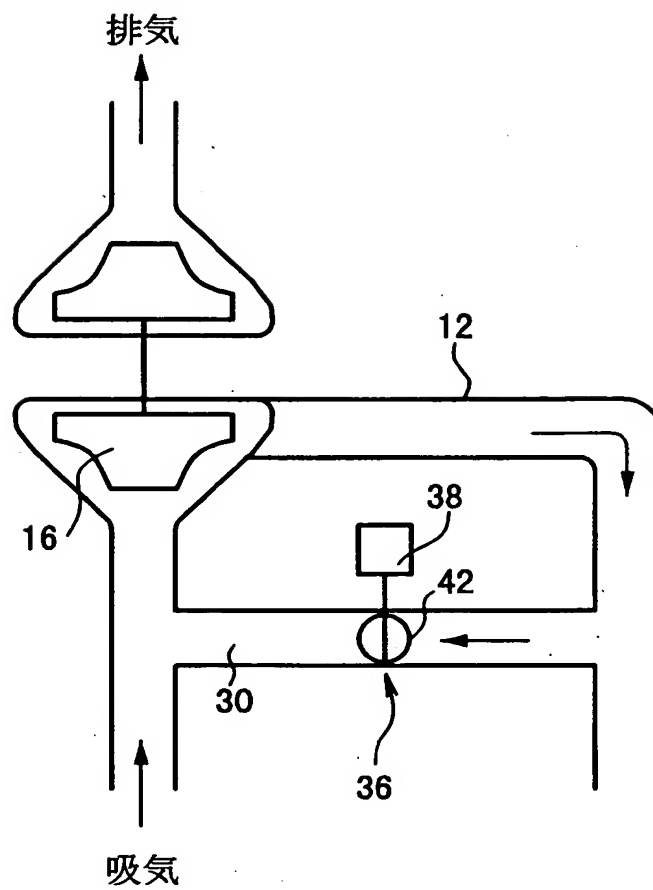


- |    |            |    |               |
|----|------------|----|---------------|
| 10 | ディーゼル機関    | 32 | EGR制御ソレノイドバルブ |
| 12 | 吸気通路       | 34 | 連通路           |
| 14 | 排気通路       | 36 | ブーストリターンバルブ   |
| 16 | コンプレッサ     | 38 | アクチュエータ       |
| 18 | タービン       | 46 | 負荷センサ         |
| 26 | EGR通路      | 48 | 回転速度センサ       |
| 28 | EGRバルブ     | 50 | 負圧センサ         |
| 30 | コントロールユニット | 52 | 排圧センサ         |

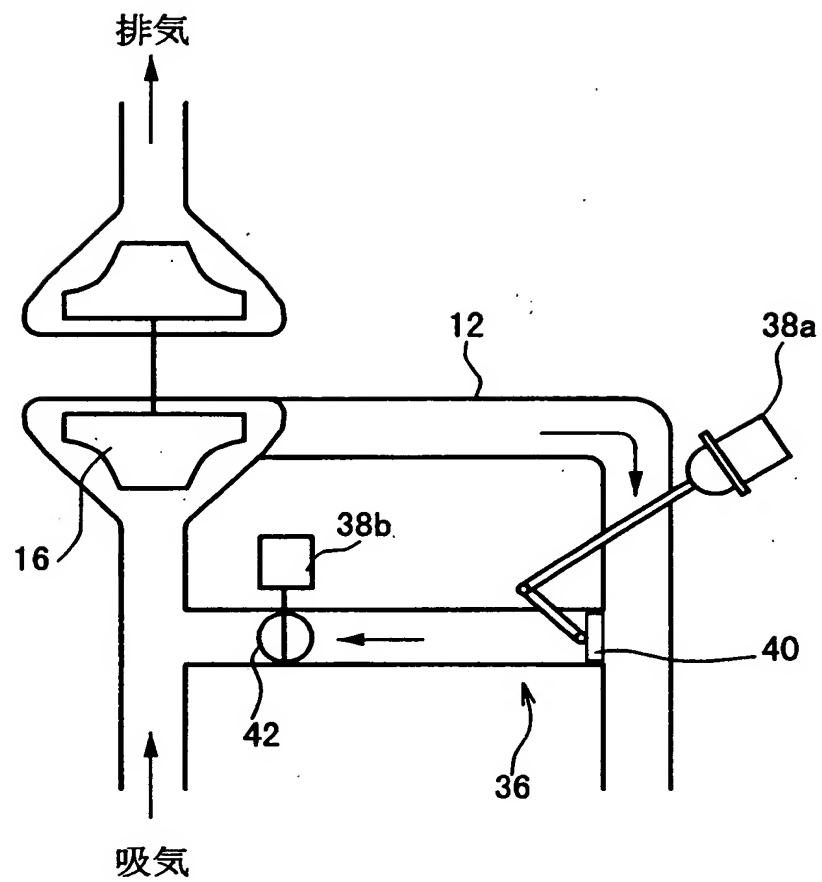
【図 2】



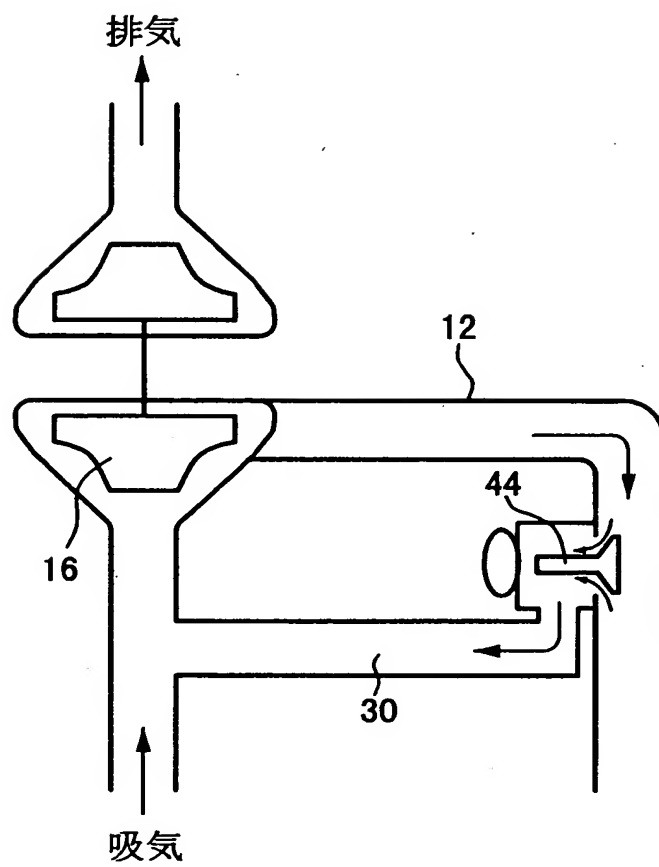
【図 3】



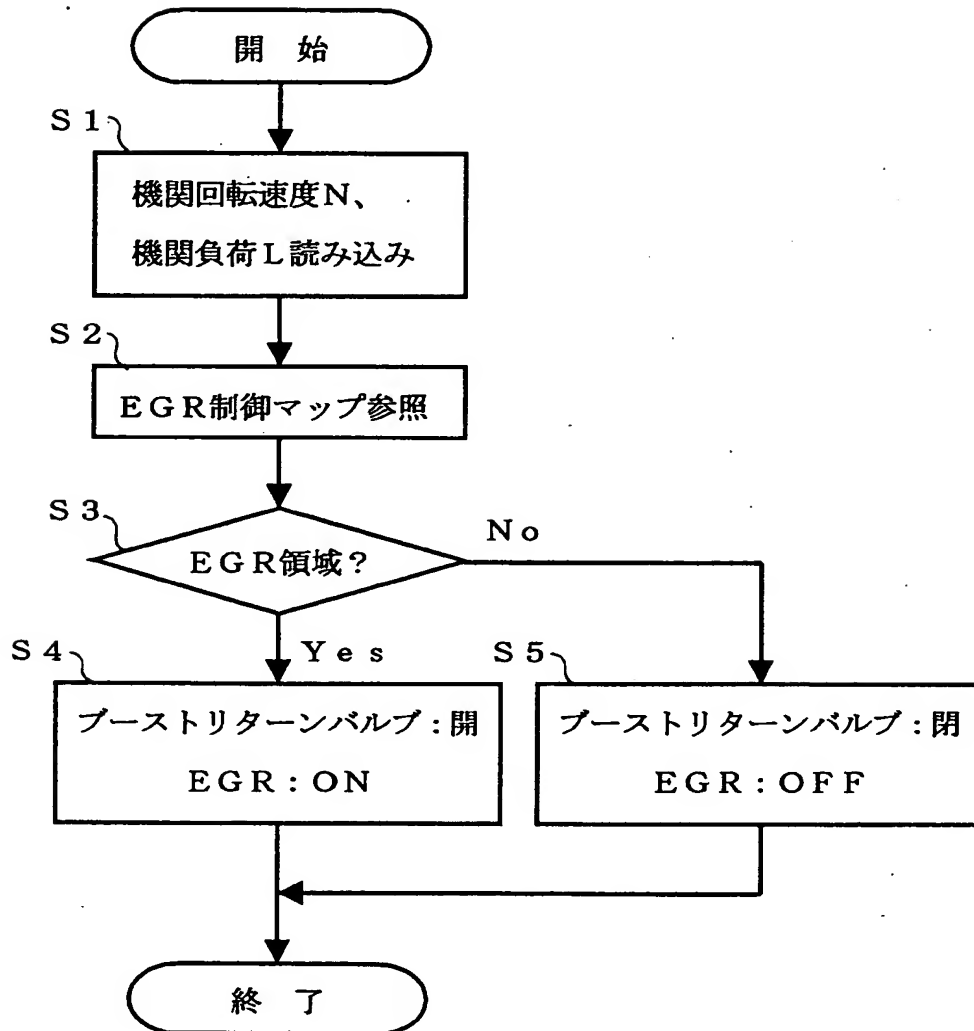
【図 4】



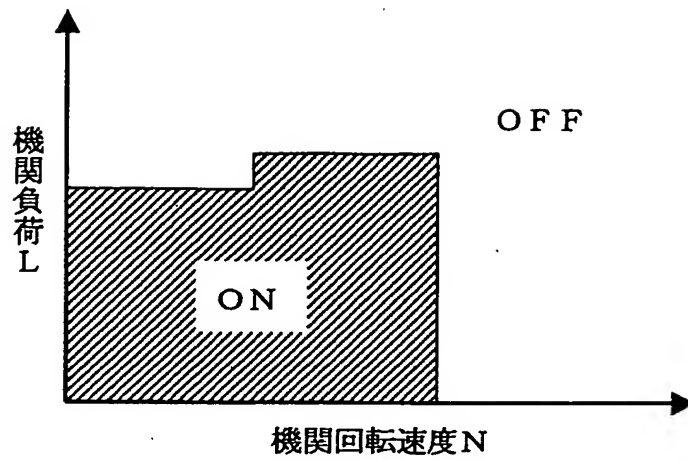
【図 5】



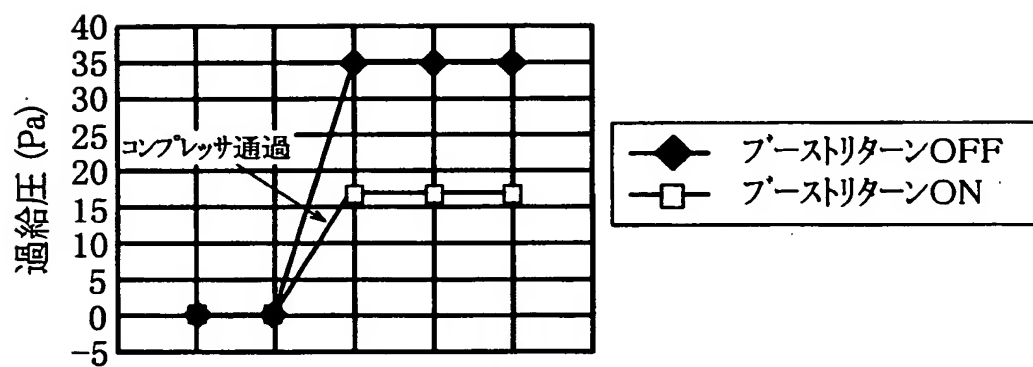
【図 6】



【図 7】

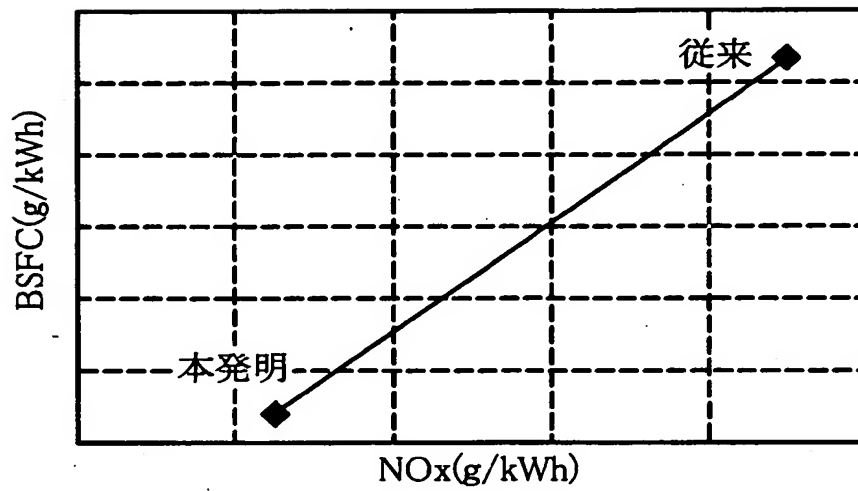


【図 8】

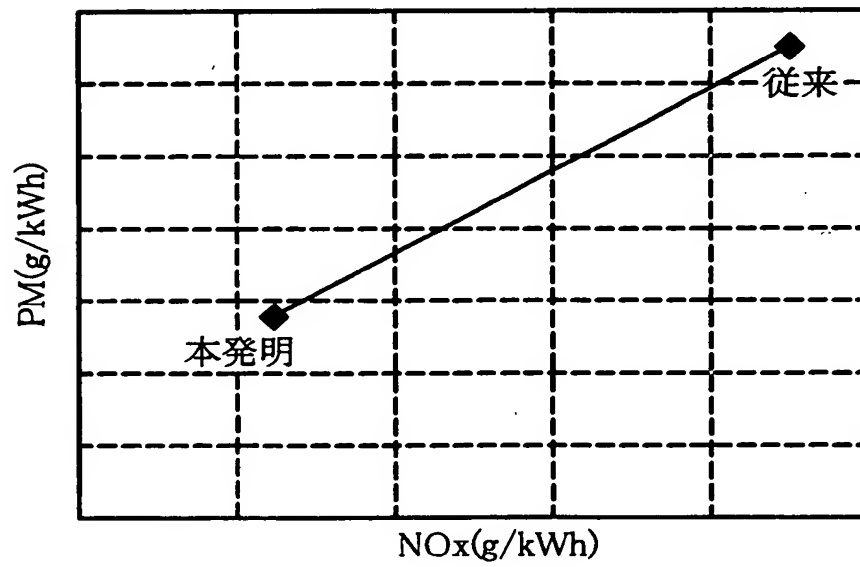




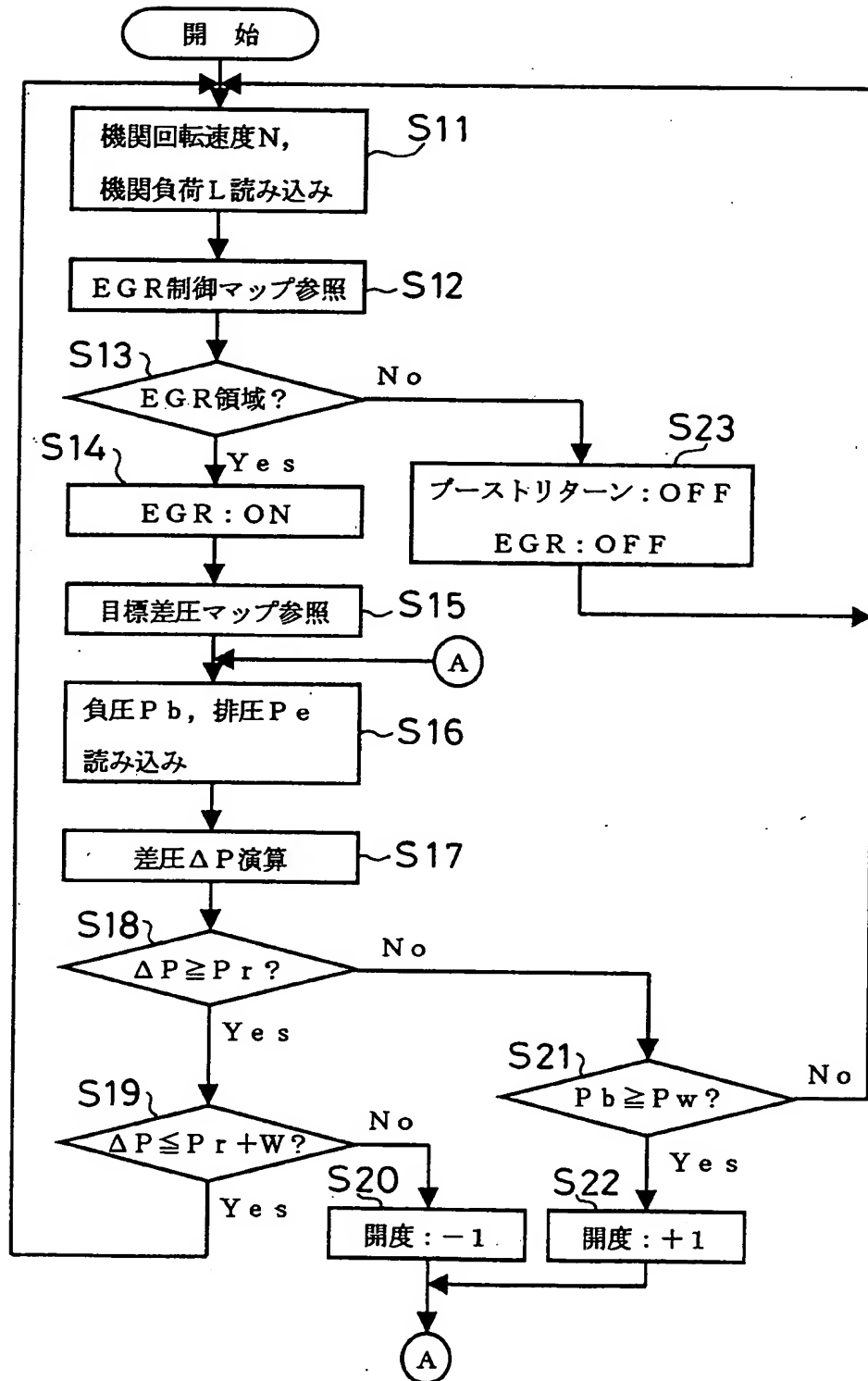
【図 9】



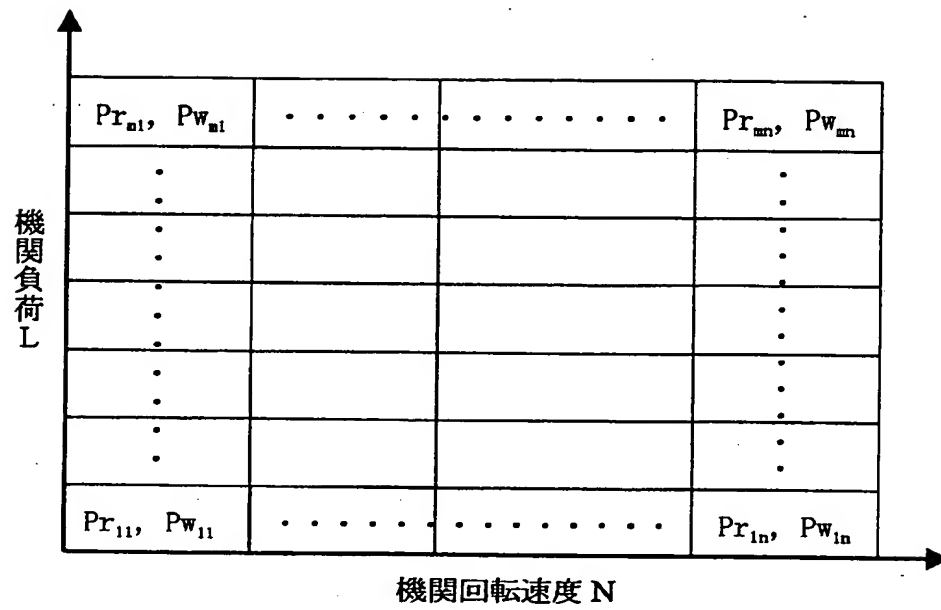
【図 1 0】



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 排気通路内の排圧と吸気通路内の負圧との差圧を増大させることで、EGR率の向上を通して、NO<sub>x</sub>排出量を低減する。

【解決手段】 コンプレッサ16下流側の吸気通路12とタービン18上流の排気通路14とを連通するEGR通路26を開閉するEGRバルブ28と、コンプレッサ16の下流側と上流側とを連通する連通路34を開閉するブーストリターンバルブ36と、機関運転状態を検出する負荷センサ46及び回転速度センサ48と、検出された機関運転状態がEGR領域にあるとき、EGRバルブ28によりEGR通路26を開くと共に、ブーストリターンバルブ36により連通路34を開く制御をソフトウェア的に行なうコントロールユニット30と、を含んで内燃機関の排気還流装置を構成する。そして、EGRを行なう際に、コンプレッサ16下流側の吸気をその上流側に戻すことで、吸気通路12内の負圧を低下させて差圧を増大させる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003908]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	埼玉県上尾市大字壺丁目1番地
氏 名	日産ディーゼル工業株式会社